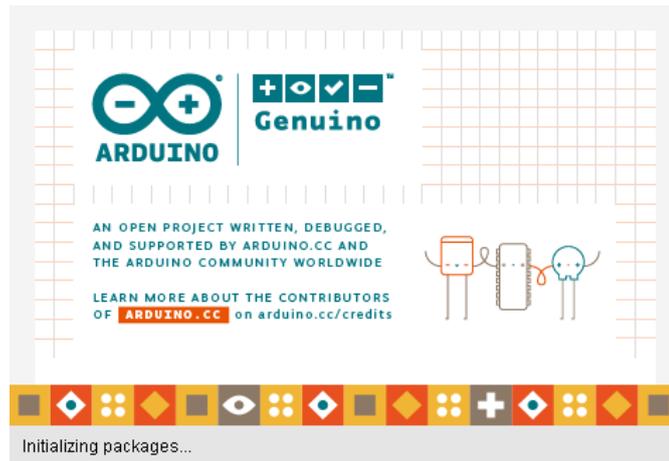


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Software (IDE)



Gambar 2.1 Arduino Software (IDE). [6]

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang di gunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk memprogram *board* [arduino](http://arduino.cc). Arduino IDE bisa di download secara gratis di website resmi [arduino IDE](http://arduino.cc). [6]

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. Bisa juga digunakan untuk meng-upload ke *board* arduino. Kode program yang digunakan pada arduino disebut dengan istilah arduino “sketch” atau disebut juga *source code* arduino, dengan ekstensi *file source code .ino* [6]

2.1.1 Fungsi Arduino IDE

Fungsi *integrated development environment* atau IDE arduino adalah sebagai *software* yang digunakan untuk menuliskan, memverifikasi, men-*debug*, mengkompilasi, dan meng-*upload* program (*sketch*) dari komputer ke-*board* arduino. [6]

2.1.2 Bagian-bagian Arduino IDE

Editor Programming pada umumnya memiliki fitur untuk *cut / paste* dan untuk *find / replace* teks, demikian juga pada arduino IDE. Pada bagian *keterangan aplikasi* memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengekspor serta sebagai tempat menampilkan kesalahan. **Konsol log** menampilkan teks log dari aktifitas arduino IDE, termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah menampilkan *port serial* yang di gunakan. Tombol *toolbar* terdapat ikon tombol pintas untuk memverifikasi dan meng-upload program, membuat, membuka, dan menyimpan sketch, dan membuka monitor serial. [9]



Gambar 2.2 Bagian-bagian Arduino IDE. [9]

1. Verify pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah Compile. Sebelum aplikasi di-upload ke *board* arduino, biasanya untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul error. Proses *Verify/Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk di-upload ke mikrokontroler.
2. Upload tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *board* arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*,

kemudian langsung diupload ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.

3. *New Sketch* Membuka *window* dan membuat *sketch* baru.
4. *Open Sketch* Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE arduino akan disimpan dengan ekstensi *file .ino*
5. *Save Sketch* menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengkompile.
6. Serial Monitor Membuka *interface* untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
7. Keterangan Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal *Compiling* dan *Done Uploading* ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke *board* arduino
8. Konsol *log* Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
9. Baris *Sketch* bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
10. Informasi *Board* dan *Port* Bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* arduino. [9]

2.1.3 Sketch Arduino

Pada arduino bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C/C++. Program pada arduino terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu *Structure*, *Values* (berisi *variable* dan *konstantata*) dan yang terakhir *function*. [9]

1. Structure

struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi *setup()* dan *loop()*.

[8]

a. Setup()

fungsi ini dipanggil pertama kali ketika menjalankan *sketch*. digunakan sebagai tempat inialisai *variable*, *pin mode*, penggunaan *library* dan

lainnya. fungsi ini dijalankan sekali ketika *board* dinyalakan atau di reset. [8]

b. *loop()*

Setelah membuat fungsi *setup()* sebagai tempat inisialisasi variabel dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi *loop()* seperti namanya fungsi ini akan melakukan perulangan berturut-turut, memungkinkan program untuk mengubah dan menanggapi digunakan untuk mengontrol *board* arduino. [9]

```

sketch_jan01a §
int ledPin = 13;

void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, LOW);
}

```

Gambar 2.3 Sketch Arduino. [9]

2.2 Nodemcu Esp 8266



Gambar 2.4 Nodemcu Esp 8266. [6]

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan *firmware* berbasis *e-Lua*. Pada NodeMcu dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman *Lua* yang merupakan *package* dari

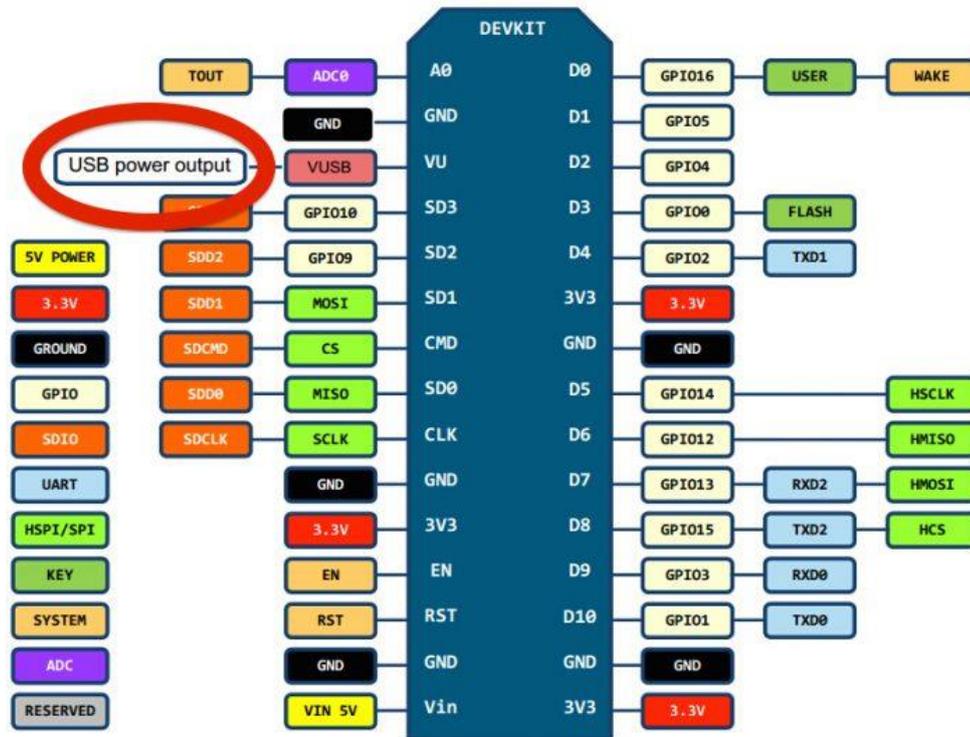
esp8266. Bahasa *Lua* memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan Bahasa C hanya berbeda *syntax*. Jika menggunakan bahasa *Lua* maka dapat menggunakan *tool Lua loader* maupun *Lua uploder*. Selain dengan bahasa *Lua* NodeMCU juga *support* dengan *software* arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada arduino IDE. Sebelum digunakan *Board* ini harus di *Flash* terlebih dahulu agar *support* terhadap *tool* yang akan digunakan. Jika menggunakan arduino IDE menggunakan *firmware* yang cocok yaitu *firmware* keluaran dari *Ai-Thinker* yang *support AT Command*. Untuk penggunaan *tool loader Firmware* yang di gunakan adalah *firmware* NodeMCU.[6]

2.2.1 Spesifikasi NodeMCU

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut : [6]

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX.
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO.
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.

13. Pin Vin sebagai masukan tegangan. 14. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.5 GPIO NodeMCU ESP8266. [6]

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS 5
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10

13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1 [6]

2.3 Sensor Ultrasonik



Gambar 2.6 Sensor ultrasonik HC-SR04. [6]

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang mengirimkan gelombang suara dan kemudian memantau pantulannya sehingga dapat digunakan untuk mengetahui jarak antara sensor dengan objek yang memantulkan gelombang suara tersebut. Sensor ini bisa dipakai di berbagai aplikasi seperti pada mobil untuk menghindari tabrakan, untuk membunyikan alarm sebagai input ketika ada yang mendekati pintu dan untuk mengukur tinggi badan pada manusia. Salah satu Sensor Ultrasonik yang sering di pakai orang dalam melakukan eksperimen adalah Sensor Ultrasonik HC-SR04, dengan tingkat presisi sebesar 0,3 meter. Dalam praktik sensor ini hanya dapat mendeteksi jarak sekitar 3 meter. Sudut deteksi yang bisa ditangani tidak lebih dari 10°. Arus yang diperlukan tidak lebih dari 2mA dan tegangan yang dibutuhkan sebesar +5V. Jumlah pin adalah 4. [6]

2.3.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Dinamakan sebagai sensor ultrasonik karena sensor ultrasonik ini menggunakan gelombang *ultrasonic* atau gelombang suara (bunyi ultrasonik). [6]

1. Sumber tegangan + 5 volt mensupply energy DC pada rangkaian melalui R1, R2 dan R3. [10]
2. Tegangan yang dialirkan oleh R1 dan R2 yang terhubung Q1 akan dinaikkan untuk diparalelkan pada R5 dan R7, tegangan pada R7 akan dibangkitkan pada C5, R5 dan C5 memberi daya pada C3 untuk dibangkitkan pada LS2, tegangan pada R1 dan R9 dinaikkan pada Q2 lalu Q2 akan menaikkannya pada LS2. [10]
3. C2 dan Q1 menerima daya dari R2 dibangkitkan pada D1, daya pada D2 akan masuk ke D1 akan disearahkan pada pada R4, sebelum R4 C4 telah membangkitkan daya dana R3 yang mengalir pada R8 melalui R5 akan terhubung pada input rangkaian. [10]

2.3.2 Jenis-jenis Sensor Ultrasonik

Adapun beberapa jenis-jenis sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- a. Induktive Proximity Sensor (Sensor Jarak Induktif)
- b. Capacitive Proximity Sensor (Sensor Jarak Kapasitif)
- c. Sensor Ultrasonik (Ultrasonic Proximity Sensor)
- d. Sensor Ultrasonik Fotolistrik (Photoelectric Proximity Sensor) [6]

Tabel 2. 1 Pin-pin pada Sensor Ultrasonik HC-SR04 [10]

Pin	Keterangan
Pin 1	Vcc (dihubungkan ke tegangan +5V)
Pin 2	Trig (untuk mengirimkan gelombang suara)
Pin 3	Echo (untuk menerima pantulan gelombang suara)
Pin 4	Gnd (dihubungkan ke ground)

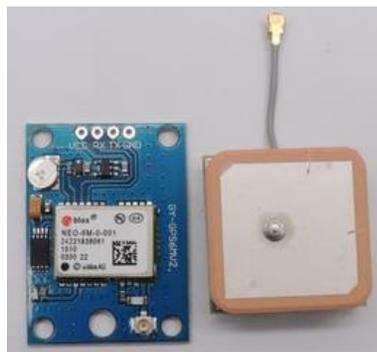
Pada table 2.1 menjelaskan tentang pin-pin yang ada pada sensor ultrasonic HC-SR04. Dimana pin nya tersebut berjumlah 4 buah. Pin 1 merupakan vcc yang mana vcc ini dihubungkan ke tegangan +5v, pin 2 merupakan trig yang mana fungsinya untuk mengirimkan gelombang suara, pin 3 merupakan echo yang mana fungsinya untuk menerima pantulan gelombang suara, dan yang terakhir pin 4 yaitu gnd yang mana dihubungkan ke ground. [10]

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik [10]

Spesifikasi	Jangkauan deteksi : 2 cm-500 cm
	Sudut deteksi terbaik : 15°
	Tegangan kerja 5 V DC
	Resolusi 1 cm
	Frekuensi 40 kHz
	Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroller

Pada table 2.2 menjelaskan tentang spesifikasi yang ada pada sensor ultrasonic yaitu: jangkauan deteksinya mencapai 2 cm- 500 cm, untuk sudut deteksi terbaiknya berada pada 15°, tegangan kerjanya mencapai 5v DC, resolusi nya sebesar 1 cm, frekuensi nya berada pada 400 Khz, serta dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroller. [10]

2.4 Sensor GPS



Gambar 2.7 Sensor GPS NEO6MV2. [12]

GPS (Global Positioning System) GPS ialah singkatan dari Global Positioning System yang merupakan dengan sistem menentukan posisi dan navigasi secara global menggunakan

satelit dan juga metode Triangulasi. Sistem ini merupakan sistem yang pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika pada awalnya diperuntukan untuk kepentingan militer. NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System) ini adalah nama asli dari Sistem GPS, yang mempunyai tiga segmen, yaitu: satelit (Space Segment), pengendali (Control Segment), dan penerima atau pengguna (User Segment). Satelit GPS yang mengorbit bumi seluruhnya berjumlah 24 buah, 21 buah yang aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan. Satelit ini bertugas menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan dari stasiun-stasiun pengendali, menyimpan dan menjaga informasi dengan waktu berketelitian tinggi (jam atom di satelit), memancarkan sinyal serta informasi yang secara kontinyu ke perangkat penerima (receiver). Segmen pengendali bertugas untuk mengendalikan satelit dari bumi untuk melihat keadaan satelit, penentuan serta prediksi orbit, sinkronisasi waktu antar satelit, mengirimkan langsung data ke satelit. Sedangkan segmen penerima bertugas menerima data dari satelit dan memprosesnya untuk menentukan posisi, arah, jarak dan waktu yang diperlukan oleh pengguna. Ada penelitian ini, digunakan GPS komersial dengan tingkat akurasi posisi sebesar + 10 meter yang berfungsi untuk menentukan posisi alat tersebut berada agar dapat ditampilkan pada peta google maps. [12]

2.4.1 Spesifikasi Sensor GPS NEO6MV2

1. Tipe penerima: 50 kanal, GPS L1 frekuensi, C/A Code. SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS
2. Sensitivitas penjejak & navigasi: -161 dBm (reakuisisi dari *blank-spot*: -160 dBm)
3. Sensitivitas saat baru memulai: -147 dBm pada cold-start, -156 dBm pada hot start
4. Kecepatan pembaharuan data / *navigation update rate*: 5 Hz
5. Akurasi penetapan lokasi GPS secara horisontal: 2,5 meter (SBAS = 2m)
6. Rentang frekuensi pulsa waktu yang dapat disetel: 0,25 Hz hingga 1 kHz
7. Akurasi sinyal pulsa waktu: RMS 30 ns (99% dalam kurang dari 60 ns) dengan granularitas 21 ns atau 15 ns saat terkompensasi
8. Akurasi kecepatan: 0,1 meter / detik
9. Akurasi arah (heading accuracy): 0,5°
10. Batasan operasi: daya tarik maksimum 4x gravitasi, ketinggian maksimum 50 Km, kecepatan maksimum 500 meter / detik (1800 km/jam). [12]

2.4.2 Cara kerja Modul GPS

Cara Kerja dari GPS Teknologi GPS hanya memerlukan 24 satelit buatan (mengorbit dengan ketinggian 20.200 km), yang disebut juga space segment supaya semua titik di permukaan bumi dapat terpantau. Orbit dari satelit tersebut dibagi menjadi 6 bidang orbit yang berjarak 60o (6 bidang agar memenuhi 360o), dan setiap bidang orbit ditempatkan 4 buah satelit. [12]

2.5 Sensor Suhu MLX90614



Gambar 2.8 Sensor Suhu MLX90614. [6]

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur. MLX90614 terdiri dari detektor *thermopile* inframerah MLX81101 dan *signal conditioning* ASSP MLX90302 yang digunakan untuk memproses keluaran dari sensor inframerah. Pada *thermopile* terdiri dari layer-layer atau membran yang terbuat dari silikon dan mengandung banyak sekali termokopel sehingga radiasi inframerah yang berasal dari objek akan ditangkap oleh membrane tersebut. MLX90614 termometer inframerah sangat berguna karena dalam pemakaiannya tidak diperlukan kontak antara sensor dan objek yang akan diukur. Sensor memberikan pembacaan suhu rata-rata dari semua objek yang tercover oleh *view* dari sensor, sehingga suhu mutlak dari sebuah objek yang diamati. Dengan prinsip ini, maka dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kehadiran ataupun perubahan suhu objek dalam *range* jangkauan sensor baik itu gerakan objek ataupun kehadiran suatu objek. Sensor IR MLX90614 berfungsi sebagai pendeteksi intensitas radiasi Inframerah yang dipancarkan objek/benda uji.

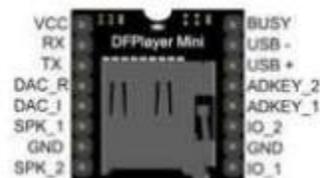
Sensor ini mampu mendeteksi radiasi pada temperatur objek antara -70 C hingga 380 C . Keluaran dari Sensor ini telah berbentuk digital karena telah ada ADC di dalamnya. Prinsip kerjanya dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran inframerah yang dimiliki setiap benda kemudian dikonversikan dalam bentuk besaran suhu. [6]

Tabel 2.3 Deskripsi Nama dan Fungsi Pin Sensor MLX90614 [4]

Nama Pin	Fungsi
VSS	Ground
SCL/Vz	Input clock serial untuk protocol 2 komunikasi kabel
PWM/SDA	Digital input/Output
VDD	Sumber tegangan eksternal

Pada table 2.3 menjelaskan tentang nama serta fungsi pin pada sensor MLX 90614 yaitu: VSS sebagai tempat ground-nya, SCL/Vz berfungsi sebagai input clock serial untuk *protocol 2* komunikasi kabel, PWM/SDA berfungsi sebagai input/output, dan yang terakhir sumber tegangan eksternal merupakan fungsi dari VDD. [4]

2.6 DFPlayer



Gambar 2.9 DFPlayer [5]

DFPlayer adalah modul mp3 yang outputnya sederhana, dapat langsung diaplikasikan pada pengeras suara speaker. *DFPlayer* mini dapat digunakan dengan cara berdiri tunggal menggunakan baterai, *speaker*, dan *push button*, juga dapat digunakan pada arduino uno ataupun dengan perangkat lain yang memiliki kemampuan *receiver/transmitter*. [6]

2.6.1 Spesifikasi Teknis DFPlayer

1. Mendukung laju sampling (KHz) : 8 /11,025 / 12/16 / 22.05 / 24/32 / 44.1 / 48
2. 24 DAC keluaran dinamis dukungan range: 90dB , dukungan SNR : 85dB
3. Mendukung penuh FAT16 , sistem file FAT32 , kartu TF dukungan 32g maksimal , dukungan U disk 32G ini , 64M byte NORFLASH
4. Berbagai mode kontrol yang tersedia. Mode kontrol IO , modus serial, modus tombol AD kontrol 20
5. Tempat bahasa siaran fitur , Anda dapat menghentikan sebentar musik latar belakang yang dimainkan . Iklan telah selesai bermain kembali suara latar belakang terus bermain
6. Data audio diurutkan berdasarkan folder , mendukung hingga 100 folder , setiap folder dapat diberikan ke 255 lagu
7. 30 volume disesuaikan , enam EQ disesuaikan [2]

2.6.2 Aplikasi DFPlayer

1. Siaran suara navigasi mobil
2. Inspektur transportasi jalan , stasiun tol konfirmasi suara
3. Stasiun kereta api , terminal bus pemeriksaan keamanan konfirmasi suara
4. Listrik, komunikasi , ruang bisnis keuangan konfirmasi suara listrik
5. Kendaraan masuk dan keluar dari saluran untuk memverifikasi konfirmasi suara
6. Channel perbatasan konfirmasi suara
7. Alarm suara multi-channel atau peralatan panduan operasi suara
8. Mobil listrik tamasya pemberitahuan suara aman mengemudi
9. Peralatan listrik kegagalan alarm suara alarm kebakaran
10. Peralatan siaran otomatis , siaran regular [2]

2.7 Speaker



Gambar 2.10 Speaker [6]

Speaker adalah transduser yang mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio (suara) dengan cara menggetarkan komponennya yang berbentuk membran untuk menggetarkan udara sehingga terjadilah gelombang suara sampai di kendang telinga kita dan dapat kita dengar sebagai suara. [6]

2.8 Ikat Pinggang



Gambar 2.11 Ikat Pinggang. [3]

Kita masih sering menganggap ikat pinggang sebagai aksesoris yang sepele padahal cara mengenakan ikat pinggang merupakan salah satu tolak ukur menilai kemampuan *fashion*. Jika anda mampu mengenakan ikat pinggang yang tepat, artinya anda sudah tahu cara berpenampilan dengan baik. Sebaliknya jika ikat pinggang anda menimbulkan kejanggalan atau merusak kesersian penampilan maka anda masih perlu belajar bagaimana cara berpakaian yang baik, Namun and tidak perlu kuartir berlebihan karna dasar-dasar pemilihan ikat pinggang yang tepat tidak begitu sulit untuk dipelajari dan kebanyakan berhubungan dengan logika sehari-hari. Sedangkan sisanya tergantung selera pribadi masing-masing dan ikat pinggang memberikan ruang ekspresi yang luas. [3]

2.9 Alat Pendukung

2.9.1 Kabel Jumper



Gambar 2.12 Kabel Jumper. [6]

Kabel jumper adalah kabel yang dipergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus. [6]

2.9.2 Baterai



Gambar 2.13 Baterai. [11]

Baterai atau *accumulator* adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. *Reversible* dapat diartikan dalam baterai terjadi proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia.[11]

Baterai *Lithium Polymer* (Li-Po) merupakan jenis baterai baru yang banyak digunakan dibanyak perangkat elektronik. Baterai tersebut telah menjadi pilihan utama oleh komponen yang membutuhkan daya yang besar dan jangka waktu yang lama. Terdapat tiga spesifik yang biasanya tertera pada baaterai yaitu *discharge rating*, *capacity*, *cell count*. [11]

Baterai Li-po Memiliki tegangan tiap sel yaitu 3,7 V, sehingga jika baterai terdiri dari 3 sel maka total tegangan baterai 11,1 V. Jika baterai telah terisi penuh maka tegangan tiap sel mencapai 4,2 V, dan tegangan minimum sel untuk melakukan pengisian yaitu 3 V/ sel, jika tegangan berisi kurang dari 3 V kemungkinan besar baterai telah rusak. [11]

2.9.3 SD Card



Gambar 2.14 SD Card . [6]

SD Card merupakan *storage* yg dulu bisaa digunakan pada HP, kamera digital, namun sekarang mulai digunakan untuk menyimpan data pada komputer, beriringan dengan *flashdisk*. Pada tahun 2001 *SanDisk Corporation*, *Matsushita (Panasonic)* dan *Toshiba* memperkenalkan *SD Memory card* atau *Secure Digital*. Satu-satunya perbedaan adalah bahwa *memory card* SD sedikit lebih tebal dan memiliki *write protection switch*. *Multi Media Card*, *MMC*, *memory card*, kartu standar SD dan memiliki faktor bentuk hampir sama seukuran perangkat. Karena kartu MMC yang lebih tipis dari *SD Memory card* dapat digunakan di semua slot *SD Memory card* namun tidak sebaliknya. Kartu *Secure Digital* SD adalah *memory card flash ultra* kecil yang dirancang untuk menyediakan memori berkapasitas tinggi dalam ukuran yang kecil. *Portable device* seperti kamera digital, *camcorder video digital*, *notebook*, *audio player* dan ponsel semuanya membutuhkan *SD Card*. Umumnya ukuran *SD Card* ukuran 32 x 24 x 2,1 mm dan berat sekitar 2gram. Tersedia dalam beragam kapasitas mulai dari 16 *Megabyte* sampai 1 *Gigabyte*. Saat ini ini *memory card* yang paling sering digunakan adalah *SD Card*, digunakan pada perangkat elektronik seperti kamera digital, PDA, dan lain lain. Kini sebagian besar perangkat elektronik memiliki kartu memory yang dapat digunakan untuk lebih dari *memory card flash*. *Secure Digital In Out* disingkat *SDIO*, adalah nama umum yang diberikan kepada berbagai modul ekspansi yang dapat ditemukan dalam faktor bentuk *Memory SD Card* itu. Hal ini juga dapat digunakan untuk fungsi-fungsi lainnya seperti adapter *Bluetooth*, penerima GPS, kamera digital, TV tuner, dan lain lain hanya dengan menyisipkan SD ke dalam slot. [6]

2.9.4 Saklar

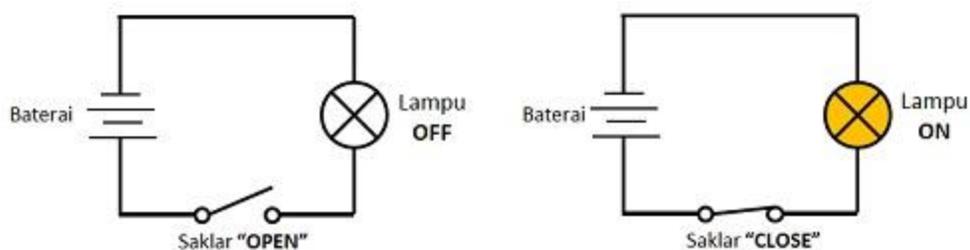


Gambar 2.15 Saklar[6]

Saklar atau lebih tepatnya adalah Saklar listrik adalah suatu komponen atau perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Saklar yang dalam bahasa Inggris disebut dengan Switch ini merupakan salah satu komponen atau alat listrik yang paling sering digunakan. Hampir semua peralatan Elektronika dan Listrik memerlukan Saklar untuk menghidupkan atau mematikan alat listrik yang digunakan.[6]

Cara Kerja Saklar

Pada dasarnya, sebuah Saklar sederhana terdiri dari dua bilah konduktor (biasanya adalah logam) yang terhubung ke rangkaian eksternal, Saat kedua bilah konduktor tersebut terhubung maka akan terjadi hubungan arus listrik dalam rangkaian. Sebaliknya, saat kedua konduktor tersebut dipisahkan maka hubungan arus listrik akan ikut terputus. Saklar yang paling sering ditemukan adalah Saklar yang dioperasikan oleh tangan manusia dengan satu atau lebih pasang kontak listrik. Setiap pasangan kontak umumnya terdiri dari 2 keadaan atau disebut dengan “*State*”. Kedua keadaan tersebut diantaranya adalah Keadaan “*Close*” atau “Tutup” dan Keadaan “*Open*” atau “Buka”. *Close* artinya terjadi sambungan aliran listrik sedangkan *Open* adalah terjadinya pemutusan aliran listrik.[6]



Gambar 2.16 Cara Kerja Saklar[6]

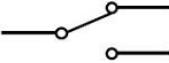
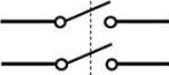
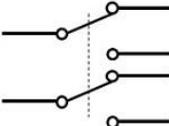
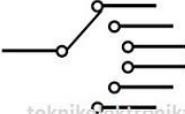
Berdasarkan dua keadaan tersebut, Saklar pada umumnya menggunakan istilah *Normally Open* (NO) untuk Saklar yang berada pada keadaan Terbuka (Open) pada kondisi awal. Ketika ditekan, Saklar yang *Normally Open* (NO) tersebut akan berubah menjadi keadaan Tertutup (Close) atau “ON”. Sedangkan *Normally Close* (NC) adalah saklar yang berada pada keadaan Tertutup (Close) pada kondisi awal dan akan beralih ke keadaan Terbuka (Open) ketika ditekan.[6]

Pole dan Throw saklar

Listrik dapat digolongkan berdasarkan jumlah Kontak dan Kondisi yang dimilikinya. Jumlah Kontak dan kondisi yang dimiliki tersebut biasanya disebut dengan istilah “*Pole*” dan “*Throw*”. Pole adalah banyaknya Kontak yang dimiliki oleh sebuah saklar sedangkan Throw adalah banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Saklar.[6]

Berikut ini adalah beberapa contoh jenis Saklar Listrik yang digolongkan berdasarkan Pole dan Throw :

- a) **SPST : Single Pole Single Throw**, yaitu Saklar ON/OFF yang paling sederhana dengan hanya memiliki 2 Terminal. Contohnya Saklar Listrik ON/OFF pada lampu.[6]
- b) **SPDT : Single Pole Double Throw**, yaitu Saklar yang memiliki 3 Terminal. Saklar jenis ini dapat digunakan sebagai Saklar Pemilih. Contohnya Saklar pemilih Tegangan Input Adaptor yaitu 110V atau 220V.[6]
- c) **DPST : Double Pole Single Throw**, yaitu saklar yang memiliki 4 Terminal. DPST dapat diartikan sebagai 2 Saklar SPST yang dikendalikan dalam satu mekanisme.[6]
- d) **DPDT : Double Pole Double Throw**, yaitu saklar yang memiliki 6 Terminal. DPDT dapat diartikan sebagai 2 Saklar SPDT yang dikendalikan dalam satu mekanisme.[6]
- e) **SP6T : Single Pole Six Throw**, yaitu saklar yang memiliki 7 Terminal yang pada umumnya berfungsi sebagai Saklar pemilih. Jenis Saklar ini banyak ditemui dalam Rangkaian Adaptor yang dapat memilih berbagai Tegangan Output, misalnya pilihan output 1,5V, 3V, 4,5V, 6V, 9V dan 12V.[6]

Jumlah Pole dan Throw	Simbol
SPST (Single Pole Single Throw)	
SPDT (Single Pole Double Throw)	
DPST (Double Pole Single Throw)	
DPDT (Double Pole Double Throw)	
SP6T (Double Pole Six Throw)	

Gambar 2. 17 Simbol Saklar berdasarkan jumlah Pole dan Throw-nya[6]